農藝作物

漫談玉米植株各部分的妙用

⊙杜金池
范明仁
台灣省農業試驗所

▲ 玉米植株各部位名稱

一、前言

全球玉米年總產量約四億餘公噸，僅次於小麥，爲第二重要穀類作物。台灣飼料用玉米年產約28萬公噸，食用玉米亦達11萬公噸，爲最重要之雜糧作物。

玉米用途廣泛，可做爲人類主食、畜牧飼料、工業原料及種子。非洲、中南美洲國家大都以玉米爲主食；而中國北方所稱的『窩窩頭』就是以玉米做成的食物。在先進國家，玉米是大宗畜牧養殖之主要飼料。本省近年來畜牧事業發展快速，每年由國外進口玉米約435萬噸，價值150餘億元。在工業上玉米可加工製成玉米澱粉、玉米油、酒精、溶劑、去污劑、其穗軸可研製成添加物及肥料等。此外玉米植株各部份如種子、根、葉、玉米鬚等尙可作藥材，其性甘、平、無毒、有利尿、利膽、止血、降血壓等功能。總言之，玉米植株各部份與吾人日常生活關係密切。

二、植株形態

玉蜀黍俗稱玉米，又稱番麥、包粟、包穀、包蘆、紅鬚麥等，爲一年生禾本科玉蜀黍屬植物。雖原產於熱帶，但栽培區域分佈很廣。大面積栽培集中於溫帶溫暖地區及亞熱帶濕潤地區。半乾旱氣候環境則不適合玉米生長。約在250年以前，台灣府誌即有『青麥狀如黍，實如石榴子，一葉一穗數百粒』之記載。本省主要栽培區在雲嘉南平原，次爲東部坡地，依種植時期分春作，秋作及秋裡作。

玉米植株高大，其外部形態分爲根、莖、葉及雌雄花器。玆簡述各部位特徵如下：

(一)根：玉米於播種後，於2～3天內其胚根破皮而出，生出若干種子根(Seminal)以固著幼苗並吸收水分及養分。根系於幼苗期內迅速發育，於冠節(Crown)處發育出環狀永久鬚根系，固定植株並吸收水分與養分。

(二)莖：玉米莖稈粗約3公分餘，呈圓筒狀，節間充滿髓質，稈的外側由厚膜組織形成，質地強

韌，內有多數閉塞維管束。地上部一般有15～18節，節間有淺的縱溝。葉、根及穗均由節生出。莖長度從0.9～3公尺不等，隨種類而異。

(三)葉：葉可分為葉鞘、葉身及葉舌三部分。葉鞘由節生出，緊包著節間；葉身長而扁，有一主脈貫通其中，多數小脈與主脈平行，是光合作用的主要部位；葉舌附著於葉鞘頂部，緊貼著莖，其功用為防止水分浸入葉鞘與莖間，葉舌之有無則視品種而異。玉米著葉數約14～18片。

(四)花器：玉米為雌雄同株異花作物，其雄花穗著生於莖稈頂端，為複總狀花序，分主軸與側枝。雄性小穗花具有3枚雄蕊，花藥分2室，花粉極多一般為黃色，約2～5百萬粒。雄穗原體在種植後25～30天內於近地面莖節的生長點形成。雄穗形成後5～6個星期，植株進入開花期。雌花穗生於主稈近中央之穗柄頂端。由於穗柄之節密接，葉鞘相互重疊，遂形成為苞葉，包裹果穗。雌小穗生於穗軸，成對作縱行排列，因此每對小穗產生兩行之子粒，故大多數品種子粒行數常為偶數，一般為8～20列，各列著生約40～50個子粒。穗軸粗且呈圓筒形，基部稍粗，先端較細。其組織充實且質粗，一般為白色或淡紅色。雌性小穗花之子房上端有長達30～50公分之絲狀柱頭，俗稱花絲或玉米鬚。當花粉散落於花絲後，發芽生出花粉管，沿花絲進入胚珠內行受精作用。花絲抽出時，柱頭如束狀，由苞葉的上端伸出外部，具光澤白色，經日光照射後，漸次呈淡紅色，紅色或紫色，當成熟時萎縮成褐色的毛狀。

玉米經授粉後，即進入生殖生長期，種子開始發育，乾物質逐漸累積，約於授粉後8週達生理成熟期，此時子粒具有最大乾重量，為收穫適期。種子由種皮，胚乳及胚所組成。

三、營養價值

玉米子實經磨粉後，可供煮粥、製餅、製麵包及點心，又可製糖及釀酒，且可榨油，食用價值很高。營養分依種類而異，但一般來說，其熱能（即卡路里）含量較高，成分中以無氮抽出物為多，主要為澱粉，約佔69%。粗纖維含量在2.4～4.0%之間。在穀類中，玉米的粗脂肪含量較多，有3.5～5.0%之多，故可消化營養分較高。蛋白質含量較少約8%，其胺基酸組成缺乏色胺酸（Tryptophan）。粗灰分佔1.2～2.0%。無機物中，含鈣量較少約0.02%；磷含量依產地而異約在0.2～0.3%之間。維生素方面，黃色玉米所含胡蘿蔔素較多，分α、β、γ三種，其中以β-Carotene之效力最高。胡蘿蔔素是由二分子的維生素A所構成、故又稱為維生素A先質（Provitamin A）。維生素A的效力為β-Carotene的一半，黃色玉米中的葉黃素（Xanthophyll）無維生素A的效果，但其中存在玉米葉黃素（Cryphoxanthin）為胡蘿蔔素的一種。白色玉米中維生素A含量少。所以此玉米品種之維生素D含量少，維生素B_1及B6含量較多，B_2及B_{12}含量較少，維生素E含量在3.1mg＼100g左右。玉米菸鹼酸含量不高。

表一 玉米子實及玉筍鬚之營養成分表

名稱	水分	粗蛋白質	粗脂肪	粗纖維	粗灰分	鈣	磷	B-Carotene	維生素A	葉黃素	維生素E	維生素 B_1	維生素 B_6	維生素 B_{12}	菸鹼酸
子粒	12.0－15.0	8.0－9.5	3.5－5.0	2.0－4.0	1.2－2.0	0.01－0.05	0.2－0.5	1.32－3.30 mg/kg	2200－5500 Iu/kg	5.9－15.0 mg/kg	3.1 mg/100	0.4 mg/100	0.6 mg/100	0.02 mg/100	2.0 mg/100
玉筍鬚	90.94 %	1.31 %	0.28 %	0.69 %	0.44 %	1.8 %	0.036 %		0.17 mg/100 g						

、玉米與飲食

(一)食用與價值

1.玉米澱粉可製果糖：果糖早在1861年由法國一位化學家從蔗糖中分離出來，1970年才有42%果糖之玉米糖漿問世，作爲飲料和其他食物之液體助甜劑。

玉米澱粉經酵素水解再異構化經離子交換色層分析法將葡萄糖和果糖分離，即可得高含量之果糖產品，既經濟又可大量生產。果糖的熱量和葡萄糖，蔗糖同樣是4卡/克，但果糖的甜度較蔗糖高，故在同一甜度下，攝取的果糖量較蔗糖減低。

2.玉米在幼嫩(玉米筍)時即可供食用，且在採玉米筍時所得之玉米鬚也可當新鮮蔬菜食用，質地細嫩，其味香甜，不論炒、炸、涼拌或作湯均極適宜。

3.甜玉米可連軸或脫粒，供煮、烤或配合其他食物烹調之材料；並可脫粒製罐或冷凍外銷，還可晒乾後，加工製成粗細不同的碎玉米粒，玉米麵及玉米粉供烹調使用。

4.玉筍鬚：長在玉米雌穗苞葉之內，即細長如鬃淡線，並閃著螢光之玉米絲，每一雌穗可長出800～1000根鬚。玉筍鬚質地脆嫩，其味清香，宜於清炒、熬湯、涼拌或做果凍，茲將數則食譜介紹如下供大家參考：

(1)玉米食譜：①玉米香串：以玉米（連軸）、小黃瓜、蝦仁、櫻桃串成一串串沾沙拉醬食用。②蒸玉米盅：以玉米粒、雞肉丁、蝦仁、和香菇加蛋液蒸熟。③玉米麥香粥：玉米粒、大麥加水煮熟加糖調味。④玉米煎蛋餅：玉米粒、香菇、靑豆仁、加蛋煎成蛋餅狀。⑤紫菜玉米湯：玉米、紫菜、金針菇煮成湯。

(2)玉米筍食譜：①玉筍沙拉：玉米筍、番茄或綠蘆筍配以沙拉醬食用。②燴玉米筍：玉米筍、肉片以太白粉勾芡。③玉筍蝦仁：玉米筍加蝦仁炒熟。④玉筍滿州湯：玉米筍煮清湯。

(3)玉米鬚食譜：①香菇筍鬚：玉筍鬚、香菇、胡蘿蔔、肉絲炒熟。②酥炸鬚球：玉筍鬚、豆芽菜、絞肉、香菇加蛋、麵粉炸成圓球狀。③玉筍鬚沙拉：玉筍鬚、馬鈴薯、胡蘿蔔、高麗菜加沙拉醬拌勻。④筍鬚雙味湯：玉筍鬚、豬腸、榨菜煮成湯。

(二)保健功效：

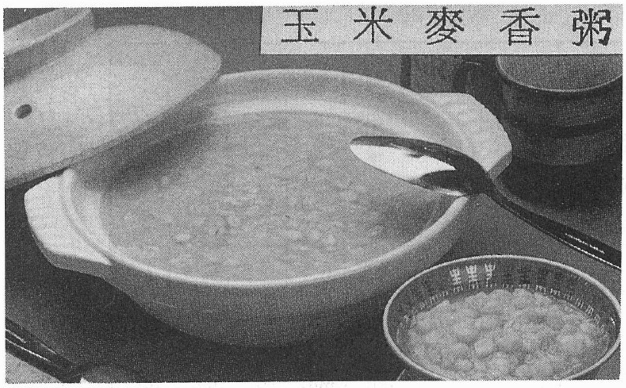
玉米除可供食用外，其種子、根、葉、鬚等均可當藥用，性甘、平、無毒、有利尿、利膽、止血、降血壓等功用，根的作用比其他部份作用更強。茲將各部位之特質分述如下：

1.玉米根：

效用：利尿、去痰。

主治(藥理)：尿道結石、吐血、膀胱炎、尿道炎、膀胱虛弱、小便頻繁等症。

2.玉米鬚：



▲玉米食譜　　玉米麥香粥

效用：利尿、利膽、降血壓、降血脂（俗稱血油即血液中之三酸甘油脂）、降膽固醇和血糖。又因含維生素K，可增加血中凝血酶原，加速血液凝固的作用。

主治（藥理）：膽囊炎、膽結石、肝炎、傳染性肝炎、肝硬化腹水、黃疸、脂肪肝、糖尿病、吐血、流鼻血、高血壓、膀胱炎、尿道炎、尿血。

3.玉米穗：

效用：利尿、清熱、利濕、泄熱、平肝、利膽。

主治(藥理)：腎臟發炎、腎炎引起的水腫、腎性高血壓、小便不通、脚氣病、黃疸、肝炎、膽囊炎、糖尿、吐血。

五、在工業上及其他用途：

玉米除子實可供食用外，其植株各部亦均具有廣泛的用途。茲分述如下：

(一)釀造：玉米籽實磨粉後，可供製造酒精及酒。省菸酒公賣局於製造米酒等酒類中，便曾以玉米代替部份糙米。

(二)飼料：歐美多供作飼料用，特別在美國飼料用較之食用更具有重要性，本省每年進口飼用玉米數量龐大，年達250萬公噸以上。成熟的籽實經磨碎後充作家禽、家畜的飼料。

(三)製化學藥品：玉米穗軸主要成分爲纖維素（80～85%），半纖維素（19～22%）及木質素。用物理或化學方法加以處理，能夠產生不同種類有用物質，玉米穗軸是重要化學藥品－呋喃甲醛（furfural）的最佳來源，可直接利用或再轉變成其他呋喃類的化學藥品，如四氫呋喃甲醇（tetrahydrofurfuryl alcohol）和四氫呋喃（tetrahydrofurfuran）。呋喃甲醛可用於原油的萃取，丁二烯的純化及製造磨輪之選擇性溶劑，其經由聚合反應所生成的樹脂，不但能夠抵抗酸、鹼及各種溶劑，並且絕不會燃燒，其應用於纖維材料之製造上，或可與尿素甲醛共同聚合，四氫呋喃甲醇是一種用於染料、樹脂和漆類的溶劑，易於和水混合，對油漆工業甚有助益。四氫呋喃則是許多有機化合物的溶劑，爲非水溶性但易變質，亦爲其他化學產品的中間物。

(四)清潔、去污及吸收劑：玉米穗軸乾燥至水分含量10%後，經研磨、篩選、抽取，將穀皮狀護穎，木質環的碎塊，柔軟的髓分開。其中木質部份顆粒（Woody portron granales）很堅硬且具有吸收性，此一特性可以除去金屬模和電板上的油漬及污垢，使之清潔光亮；在除去絕緣裝置的情形下，也能安全地清理帶電部份，甚至用最粗劣的操作方式把金屬部分與玉米穗軸製成的顆粒一起翻攪，同樣能清潔到一塵不染。利用穗軸的吸收性亦可作爲殺菌劑、肥料、維他命等的載體（Carriers），用途十分廣大。此外，以更精良的方法分離出的部分還可製成洗手肥皂，化粧品及動物草廐。髓具有除去水表面上油漬的特性，均被加以研究利用。

(五)製造煙斗：將玉米穗軸煙內外部的柔軟層磨掉，然後用石膏塡滿空隙，最後再擦亮木環的表面，即可變成實用的煙斗。美國密蘇里大學推廣一種特殊的雜交品種用以生產玉米穗軸煙斗，行銷全世界。

(六)製造小玩偶：利用玉米果穗之苞葉，可製造出精美的小玩偶供賞玩。

(七)玉米澱粉：將種皮及胚芽去掉，剩下之澱粉質，經磨碎再精鍊後即成玉米澱粉（corn starch）。

(八)玉米油：在研製玉米澱粉過程中，從種子內分離得到之胚芽，可用爲

▲玉米食譜　　香菇筍鬚

榨油的原料，榨得之油即為玉米油(corn oil)。

六、結論

玉米是本省重要的雜糧作物之一，植株各部份均有其利用的價值，子實可供為食糧及家禽雞、鴨及家畜豬、牛的飼料，莖葉可充當飼料或燃料。甜玉米不但可直接做三餐菜餚，也可供加工製罐之原料；而玉米筍、玉筍鬚亦為一美味可口菜餚。在工業用途方面，玉米可供釀酒，米成澱粉、果糖、抽取玉潔油，製造化學葯劑，清有去污吸收劑等。除外尚植株鮮為人知的妙用，玉米之各部分如根、葉、玉米鬚及種子等均可作為中葯材，其配方性甘、平、無毒、有利尿、利膽、止血、降血壓等功效。可見玉米用途之廣泛，與吾人日常生活具有不可分割關係。

近年來由於經濟快速成長，國民生活水準日漸提高，減少了澱粉質食品之消費，轉而增加肉類及蛋類等動物性食品之需求，從而引起飼料不應求必需仰賴進口。因此，為減少外匯損失及紓解稻米生產過剩壓力，稻田轉作雜糧。增加玉米生產是當前農業政策之一重要課題。

農友農業技術問題解答

技術服務室彙集

一、農友王博卿先生（住址：台南縣塩水鎮武廟路8號）函詢有關有機質肥料性質及成分：（本所農化系主答）

答：豆粕類：蓖麻子粕、菜子粕、棉子粕、油菜子粕、向日葵子粕、黃豆粕、花生粕、黑麻子粕、其營養成份大致如下：N約5.5%。P_2O_5約3%　K_2O約1.5%，有機物約85%。

雞糞；乾雞糞N　5%，P_2O_5　4%，K_2O　2%，其新鮮物質中平均含N　1.6%　P_2O_5　1.7%　鉀0.8%　，其中氮素成份約有60%為尿酸態。

新鮮豬糞；水分87%，N 0.45%，P_2O_5　0.32%，K_2O　0.36%　稻草：N 0.6%，P_2O_5　0.1%，K_2O 0.9%。

一般有機質肥料在土壤中之反應，屬於動物類者傾向於碱性，屬於植物類者傾向於酸性。

蚵殼灰，蚵殼粉；以碳酸鈣($CaCO_3$)為主成分，消石灰主含$Ca(OH)_2$，白雲石灰主含碳酸鈣與碳酸鎂($MgCO_3$)，岩酸石粉主要含$Ca(CO_3)_3$，這些物質或成分之碱性極強。

二、農友吳順豊先生（住址：高雄縣大樹鄉樣脚村中興北路120號）函詢果樹缺鎂時的徵狀及其防治方法：（本所農化系主答）

答：果樹缺鎂時，老葉脈間黃化，提早落葉，嚴重時葉片數減少，影響光合作用，果實較正常者為小且糖度較低，故而缺鎂的果樹施用含鎂的肥料予以防治後應可提高果實糖度，但正常未缺鎂的果樹再施鎂則不一定能增加果實糖度。

缺鎂一般發生於強酸性的果園，故於果樹休眠期全園施以白雲石粉或苦土石灰，每年每公頃一至二公噸量施用並翻入土中，逐年調整PH值至5.5到6.0。因白雲石粉含碳酸鈣和碳酸鎂，故可補充鈣、鎂。缺鎂嚴重的果園尚可加施氧化鎂，每株100到200公克或硫酸鎂一公斤。或者以0.5%硫酸鎂或硝酸鎂水溶液噴施葉部數次。

三、農友涂重成先生（住址：台北市信義區富陽街72巷4號4F）函詢梨樹落果原因：（本所園藝系主答）

答：梨樹落果原因初期為授粉、授精不良導致落果，而後部份幼果脫落則可能為授精後營養供應不足引起。早春低溫、多濕、光照不足等因素是造成落果主要原因，土壤水份過多，引起根部缺氧會導致營養不良，因此在驟雨後若果園排水不良引起根部缺氧，則有可能造成大量落果。